

# **Introducción de Procesos de Innovación para corregir los problemas económicos de la Industria Ladrillera en el Municipio de Yuriria, Guanajuato**

Marilu León Andrade<sup>1</sup>

Alejandro Ortega Hernández<sup>2</sup>

Rocío Rosas Vargas<sup>3</sup>

## **Resumen**

Actualmente la industria de la producción de ladrillo tiene un amplio historial de severos problemas ambientales en diversos municipios del estado de Guanajuato, como Yuriria, en el sur de la entidad; problemas como emisión de bióxido de carbono, lo que empeora el problema del calentamiento global, es señalado como una de las causas más impacta en la salud humana. Puede decirse que la solución solamente involucra la introducción de tecnología; sin embargo, otros problemas tienen que ser tomados en consideración: los bajos niveles de rentabilidad obtenidos por los propietarios de alguna industria ladrillera, ya que esta actividad es desarrollada por pequeñas unidades productoras, por lo que es difícil alcanzar economías de escala, tomando en cuenta que actualmente carecen de una política industrial adecuada para este tipo de unidades de producción; por consecuencia es casi imposible implementar mejores tecnologías y que sean amigables con el ambiente entre este tipo de productores. Así, tenemos dos problemas al mismo tiempo ambientales y económicos, y la solución es necesariamente sistémica. En el mismo sentido, esta investigación propone que la solución es amplia y compleja, combinando ambos aspectos y que la solución de los problemas en esta industria no puede darse sin resolver el problema económico en la industria ladrillera.

## **Introducción**

La producción artesanal de ladrillo es una actividad “importante” desde el punto de vista económico, por suministrar uno de los principales insumos a la industria de la construcción; sin embargo esta actividad artesanal tradicionalmente ha sido desarrollada por personas de estratos sociales marginados que encuentran en este oficio una forma de autoempleo medianamente estable, pero lamentablemente muy mal remunerada, poco valorada y menos reconocida por la sociedad y en contraparte con una demanda energética intensa y un desgaste físico importante que afecta la salud del trabajador.

La fabricación de ladrillo para construcción es una de las industrias que más ha crecido en Yuriria, Guanajuato, sin embargo, carece de innovación en la realización de sus

---

<sup>1</sup> Profesor de Tiempo Completo, Departamento de Estudios Sociales, División de Ciencias Sociales y Administrativas, Campus Celaya-Salvatierra, Universidad de Guanajuato, correo: a.ortega@ugto.mx.

<sup>2</sup> Profesora de Tiempo Completo, Departamento de Estudios Sociales, División de Ciencias Sociales y Administrativas, Campus Celaya-Salvatierra, Universidad de Guanajuato, correo: marilu@ugto.mx.

<sup>3</sup> Profesora de Tiempo Completo, Departamento de Estudios Sociales, División de Ciencias Sociales y Administrativas, Campus Celaya-Salvatierra, Universidad de Guanajuato, correo: rociolv@ugto.mx.

procesos, ya que sigue las mismas etapas desarrolladas desde la antigüedad: preparación de la pasta, moldeo y cocción en hornos, para lo cual emplea combustibles altamente contaminantes.

Debido a que esta industria ha sido considerada como una de las principales fuentes contaminantes del medio ambiente, se decidió realizar la presente proyecto cuyo objetivo es proponer la adopción de estrategias y tecnologías asociadas a los procesos de producción, de la industria ladrillera en el municipio de Yuriria, Gto., como alternativas de solución para minimizar las repercusiones ambientales y mejorar los aspectos económicos de esta industria.

El presente proyecto está enfocado a corregir los problemas ambientales y económicos de la industria ladrillera en Yuriria, Gto., mediante el uso de innovación en los procesos productivos; ya que la adopción de procesos de innovación permitirá elevar la capacidad de la industria ladrillera, al mismo tiempo que logre una reducción de emisiones contaminantes.

Actualmente en el municipio de Yuriria existen 92 ladrilleras (Censo 2011) divididas en 7 sectores nombradas principalmente por el nombre de la colonia en donde se ubican, dichos sectores son: El Coyoncle, El Granjenal, Deportiva San Juan I y II, Libramiento Salvatierra-Yuriria-Moroleón (lado oriente, carretera al Timbinal), Libramiento Salvatierra-Yuriria-Moroleón (lado sur), Santiaguillo y La aldea.

Esta dispersión obedece a múltiples factores tales como la localización de bancos de material, acceso al agua o acceso a terrenos. (Romo, Córdova, Cervera / Estudio Urbano – Ambiental, 2004). Estos siete sectores ladrilleros cuentan con un total de 100 hornos artesanales, los cuales constituyen un riesgo para el medio ambiente debido a la emisión de humo por la quema de materiales inorgánicos.

Por tal motivo se, considero necesario desarrollar el presente proyecto a fin de generar información útil en el campo de la investigación sobre la industria ladrillera en el municipio de Yuriria.

## **Metodología**

Se tomó en cuenta el Censo 2011., de ladrilleras en el municipio de Yuriria en el cual se establece la existencia de 92 ladrilleras, divididas en 7 sectores nombrados principalmente por el nombre de la colonia en donde se ubican; dichos sectores son: El Coyoncle, El Granjenal, Deportiva San Juan I y II, Libramiento Salvatierra-Yuriria-Moroleón (lado oriente, carretera al Timbinal), Libramiento Salvatierra-Yuriria-Moroleón (lado sur), Santiaguillo y La aldea.

También se consultó información relevante del Departamento de Ecología del Municipio de Yuriria y de la empresa “TODO PELLET”.

Posteriormente se aplicó una encuesta que se llevó a cabo de la siguiente manera; al llegar a cada unidad de producción, se verificó las coordenadas geográficas con el sistema GPS, una vez que se verificaba que estaba en funcionamiento el horno, se solicitaba la

información del cuestionario. Cuando se advertía un horno inactivo se anotaba solamente su georreferenciación.

### **Técnicas**

- a) Visita a las unidades de producción para la aplicación de la encuesta y captura de coordenadas geográficas de los hornos con el sistema de posicionamiento GPS
- b) Captura de datos en Excel, 2010, análisis estadístico en el software SPSS, y uso del sistema de información geográfica denominado ArcView 3.3.
- c) Análisis e interpretación de resultados. La información procesada fue interpretada y analizada.

### **Métodos**

Puesto que el objeto de estudio lo constituyó la industria ladrillera, la metodología empleada abarcó las siguientes etapas: muestreo y encuesta.

### **Muestreo**

En el Municipio de Yuriria, se reporta la existencia de 92 ladrilleras; se procedió a trabajar con una muestra representativa de esta población; así, se optó por aplicar un muestreo aleatorio simple. El tamaño de muestra que se calculó resultó de 54 productores ladrilleros.

### **Encuesta**

La finalidad de la aplicación de la encuesta fue disponer de información sobre las características de la población objetivo. Determinar la producción de ladrillo de arcilla en el municipio y otros aspectos que se presentan en la producción de ladrillo de arcilla. Se realizaron a la población directamente involucrada en este caso a los productores de ladrillos con el fin de conocer la actividad ladrillera abarcando los aspectos sociales, económicos y ambientales de la industria ladrillera del municipio de Yuriria. Las encuestas se levantaron al 58% de los productores de ladrillo del municipio de Yuriria. Este censo se realizó a través de visitas directas a las unidades de producción. El cuestionario consistió en 43 preguntas abiertas y cerradas dirigidas al propietario, arrendatario o encargado de la ladrillera.

### **Del trabajo de campo**

Durante la recopilación de información en el trabajo de campo se identificaron 59 ladrilleras de las, 92 situadas en cabecera municipal, según el padrón de hornos INEGI, 2011, de las 59 ubicadas se logró levantar encuestas a 54 productores, ya que las 5 faltantes se encontraban inactivas. De los 54 productores encuestados el 100% pertenecen al género masculino, su estado civil es de 51 casados, 2 solteros y 1 divorciado de edades de entre los 26 a los 69 años.

### **Discusión de resultados**

Una vez generada la información de las encuestas se analizó cada una de ellas. A continuación, se presenta la descripción de la información obtenida.

En la tabla 1 se observan que el grado de escolaridad promedio prevaleciente en los productores de ladrillo es nivel primario, puesto que del 100% de encuestados el 53.7%

INTRODUCCIÓN DE PROCESOS DE INNOVACIÓN PARA CORREGIR LOS PROBLEMAS ECONÓMICOS DE LA  
INDUSTRIA LADRILLERA EN EL MUNICIPIO DE YURIRIA, GUANAJUATO

cuenta con primaria terminada, el 22.2%, con primaria incompleta, el 9.3% con secundaria completa, y el mismo porcentaje de 9.3% lo presentan los productores sin instrucción académica, el nivel de preparatoria completa ocupa un 3.7% y tan solo un 1.9% el nivel licenciatura. Es decir que su deficiente condición económica no le permite acceso a un desarrollo educativo medio superior y/o superior.

Tabla 1 ¿Hasta qué año estudió?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sin instrucción	5	9.3	9.3	9.3
	Primaria incompleta	12	22.2	22.2	31.5
	Primaria completa	29	53.7	53.7	85.2
	Secundaria completa	5	9.3	9.3	94.4
	Preparatoria completa	2	3.7	3.7	98.1
	Licenciatura completa	1	1.9	1.9	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

En la tabla 2 se observan que del 100% de los productores de ladrillo encuestados, el 92.6% dijo ser el mayor proveedor económico de su familia y solo el 7.4% no es. De 54 productores 50 sostiene económicamente a una familia de aproximadamente 5 personas, lo que demuestra la precaria situación económica por la que atraviesan.

Tabla 2 ¿Usted es el mayor proveedor económico de su familia?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	50	92.6	92.6	92.6
	No	4	7.4	7.4	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

La tabla 3 muestra el tiempo que los productores se han dedicado a la actividad artesanal, así como los años de vida de las instalaciones en que operan, se puede observar que el tiempo data de entre 8 a 55 años esto debido a que algunos productores han heredado el oficio y las instalaciones de sus padres.

Tabla 3 Tiempo en la actividad artesanal (Años de la ladrillera)

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Tiempo en la actividad artesanal (años de la ladrillera)	54	8	55	21.41	13.062
N válido (según lista)	54				

Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

La tabla 4 muestra que el número de trabajadores familiares/contratados son como mínimo 1 y máximo 6. En algunos casos personas de sexo indistinto, así como de edad variable, siendo familiar cercano o conyugue realiza el trabajo como parte sus labores cotidianas, sin recibir un salario, de esta forma el productor ahorra el sueldo que pagaría a un trabajador externo.

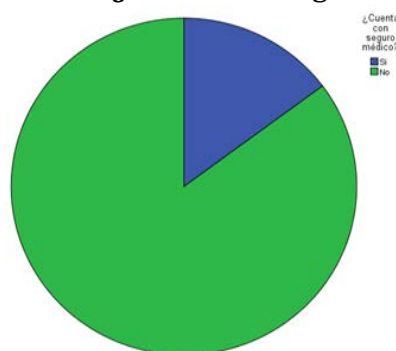
Tabla 4 ¿Cuántos de los trabajadores son familiares/contratados?

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
¿Cuántos de los trabajadores son familiares/contratados?	54	1	6	2.57	1.253
N válido (según lista)	54				

Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

Los riesgos y exigencias ocupacionales a los que están expuestos los productores son muchos: exposición a temperaturas elevadas, polvo, humo y vapores durante el proceso de cocción o quema del ladrillo; exposición biológica por uso de aguas tratadas y condiciones insalubres por carencia de servicio de agua potable y drenaje; entre otros riesgos que van mermando considerablemente su salud. Sin embargo, son pocos los productores que están afiliados a un seguro médico, ya que como podemos observar en la gráfica 1 existe una gran diferencia entre el porcentaje de productores que cuenta con seguro médico 14.8% y el porcentaje de productores que no cuentan con seguro médico 85.2%, solo 8 de 54 productores lamentablemente poseen este servicio.

Gráfica 1 ¿Cuenta con seguro médico?



Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

La tabla 5 muestra que de los 8 de 54 productores que afirmaron contar con seguro médico, el 100% manifestó que el seguro al que están afiliados es: Seguro Popular.

Tabla 5 ¿Con cuál seguro médico cuenta?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Seguro popular	8	14.8	14.8	14.8
No aplica	46	85.2	85.2	100.0
Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

# INTRODUCCIÓN DE PROCESOS DE INNOVACIÓN PARA CORREGIR LOS PROBLEMAS ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA LADRILLERA EN EL MUNICIPIO DE YURIRIA, GUANAJUATO

De los 54 productores encuestados 9 respondió que sí recibe algún apoyo por parte de gobierno, como se muestra en la tabla 6 el 16.7% es un porcentaje bajo, considerando que los ladrilleros enfrentan una problemática laboral complicada, que se agrava aún más por su precaria condición socioeconómica.

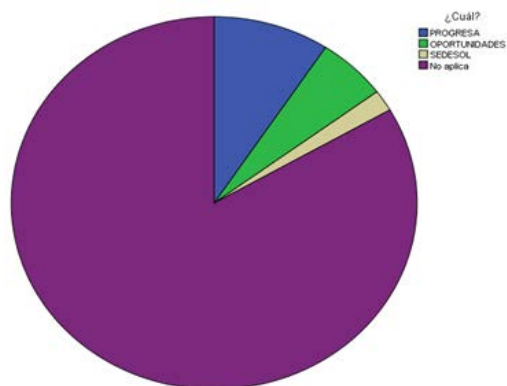
Tabla 6 ¿Recibe algún apoyo de un programa de gobierno?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	9	16.7	16.7	16.7
	No	45	83.3	83.3	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

En la gráfica 2 se puede observar que de los 9 de 54 productores que afirmaron recibir apoyo de un programa de gobierno, 5 recibe apoyo de PROGRESA, 3 de OPORTUNIDADES y 1 de SEDESOL.

Gráfica 2 ¿Cuál apoyo de un programa de gobierno recibe?



Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

La tabla 7 muestra que el porcentaje de productores afectados a causa de la seguridad pública es bajo, ya que del 100% encuestado solo el 11.1% afirmó haber sido víctima de la inseguridad en el Municipio.

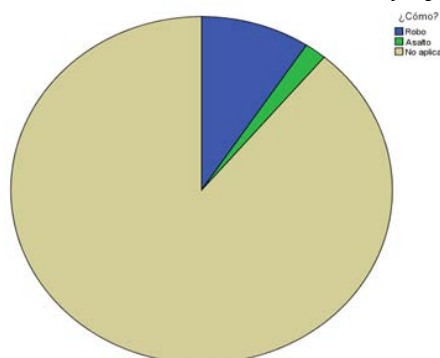
Tabla 7 ¿Ha sido afectado en su trabajo por la inseguridad pública?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	6	11.1	11.1	11.1
	No	48	88.9	88.9	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

La gráfica 3 muestra que la forma en que ha sido afectado el 11.1% de los encuestado a causa de la inseguridad pública es: robo y asalto con un porcentaje del 9.3% y 1.9% respectivamente.

Gráfica 3 ¿De qué forma fue afectado en su trabajo por la inseguridad pública?



Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

Los ladrilleros son una parte fundamental de la industria de la construcción, y de la economía del municipio de Yuriria, pese a ello son la parte más olvidada y conforman uno de los sectores de la población con más bajo nivel económico y con mínimo acceso a servicios y apoyos que aumenten su capacidad de producción. Es por ello que al preguntarles ¿Qué necesidades/apoyos manifiesta para mejorar su producción?, manifestaron necesitar principalmente apoyo económico, como lo muestra la tabla 8.

Tabla 8. ¿Qué necesidades/apoyos requiere para mejorar su producción?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Apoyo económico para material	35	64.8	64.8	64.8
	Costos más bajos del material	3	5.6	5.6	70.4
	Más trabajo (demanda)	4	7.4	7.4	77.8
	Más trabajadores	3	5.6	5.6	83.3
	Agua	5	9.3	9.3	92.6
	Aumento del costo final del ladrillo	2	3.7	3.7	96.3
	Instalaciones de trabajo propias	1	1.9	1.9	98.1
	No sabe	1	1.9	1.9	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

Las condiciones de vida de los productores ladrilleros son tan precarias como lo son sus condiciones laborales, esta actividad, generalmente es desarrollada por personas de estratos sociales marginados que encuentran en este oficio, una forma de autoempleo medianamente estable, pero lamentablemente muy mal remunerada, poco valorada y menos reconocida. La tabla 9 presenta las principales necesidades y/o apoyos de los productores para mejorar sus condiciones de vida.



INTRODUCCIÓN DE PROCESOS DE INNOVACIÓN PARA CORREGIR LOS PROBLEMAS ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA LADRILLERA EN EL MUNICIPIO DE YURIRIA, GUANAJUATO

Tabla 9. ¿Qué necesidades/apoyos requiere para mejorar sus condiciones de vida?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Fuentes de empleo	9	16.7	16.7	16.7
Mejor salario	9	16.7	16.7	33.3
Estudios	1	1.9	1.9	35.2
Apoyo económico	17	31.5	31.5	66.7
Más trabajo (demanda)	7	13.0	13.0	79.6
Aumento del costo final del ladrillo	3	5.6	5.6	85.2
Instalaciones de trabajo propias	5	9.3	9.3	94.4
Casa propia	1	1.9	1.9	96.3
No sabe	2	3.7	3.7	100.0
Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

La cantidad de ladrillo que produce cada una de las 54 ladrilleras encuestadas, en un mes, depende de la demanda del producto, de la época del año y principalmente de las condiciones económicas para comprar insumos, materiales y pagar mano de obra. Dado la informalidad e inconstancia del sector, para algunos productores es difícil saber la cantidad exacta de producción, como lo muestra la tabla 10.

Tabla 10. ¿Qué cantidad de ladrillo produce al mes?

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
¿Qué cantidad de ladrillo produce al mes?	54	No sabe	20000	10314.76	5462.918
N válido (según lista)	54				

Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

De igual forma el pago de mano de obra varia de una unidad productiva a otra dependiendo del patrón, de la demanda del producto y de la necesidad económica del trabajador. Generalmente por la elaboración de un millar de tabique se paga \$350 pesos, como lo muestra la tabla 11.

Tabla 11. ¿Cuánto paga de mano de obra? (millar)

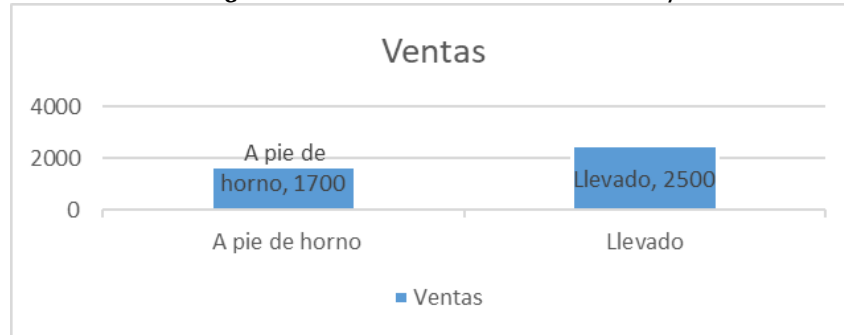
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 170	1	1.9	1.9	1.9
300	2	3.7	3.7	5.6
330	2	3.7	3.7	9.3
340	3	5.6	5.6	14.8
350	37	68.5	68.5	83.3
400	1	1.9	1.9	85.2
500	1	1.9	1.9	87.0
No sabe	7	13.0	13.0	100.0
Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Información obtenida en campo, 2019.



Dado que el ladrillo ha conservado su precio sin aumentos sustanciales durante aproximadamente 6 años, el precio final es de \$1.700. A partir de la gráfica 5 se puede deducir que la utilidad es poca. Esto es uno de los factores que no permiten la estabilidad necesaria para que el negocio sea rentable.

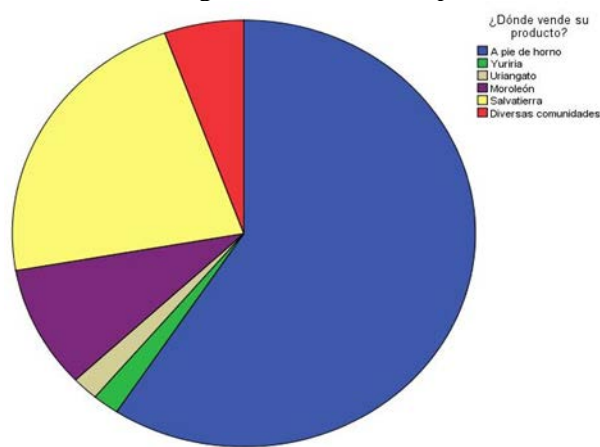
Gráfica 5. ¿Cuál es el costo final del ladrillo/millar?



Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

La gráfica 6 muestra que los productores ladrilleros venden su producto principalmente a pie de horno con un 59.3%, Salvatierra es el punto de venta para el 22.2% de los productores, Moroleón para el 9.3%, diversas comunidades para el 5.6%, y Uriangato y Yuriria para un 1.9% respectivamente.

Gráfica 6. ¿Dónde vende su producto?

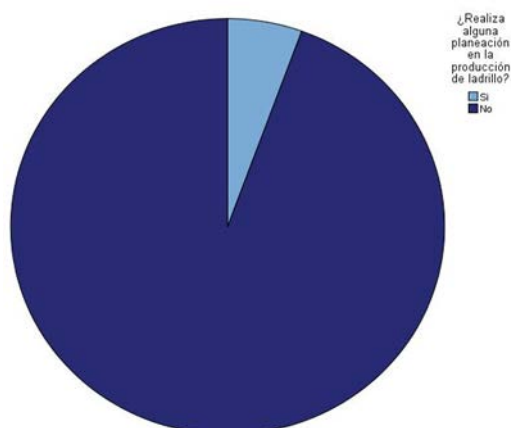


Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

Es una realidad que la producción de ladrillos es variable, en función de la disponibilidad económica, de los insumos, de la época del año, y de la demanda local; estas es la razón por la cual 51 de 54 productores no realizan alguna planeación en la producción de ladrillo, como lo demuestra la gráfica 7.

INTRODUCCIÓN DE PROCESOS DE INNOVACIÓN PARA CORREGIR LOS PROBLEMAS ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA LADRILLERA EN EL MUNICIPIO DE YURIRIA, GUANAJUATO

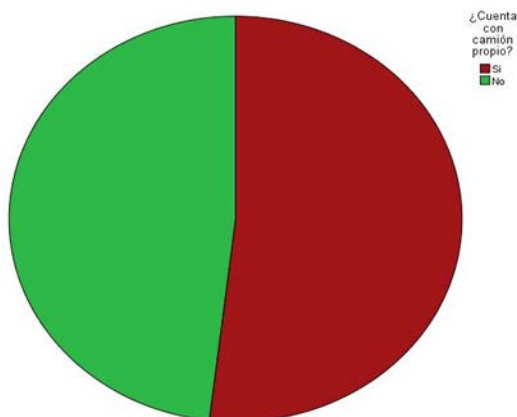
Gráfica 7. ¿Realiza alguna planeación en la producción de ladrillo?



Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

La grafica 8 muestra que la diferencia entre el porcentaje de productores que cuentan con camión propio 51.9% (28 productores), y el porcentaje de quienes no cuentan con camión propio 48.1% (26 productores), es mínima.

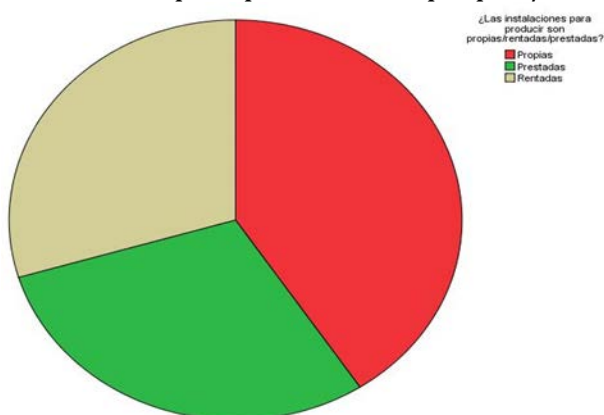
Gráfica 8. ¿Cuenta con camión propio?



Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

La grafica 9 muestra que el número de productores que cuentan con instalaciones propias es de 22, el de los productores que trabajan en instalaciones prestadas es de 16 y el número de productores que rentan las instalaciones es de 16. La renta de la unidad productiva tiene un costo de entre los \$800 a \$1100 mensuales.

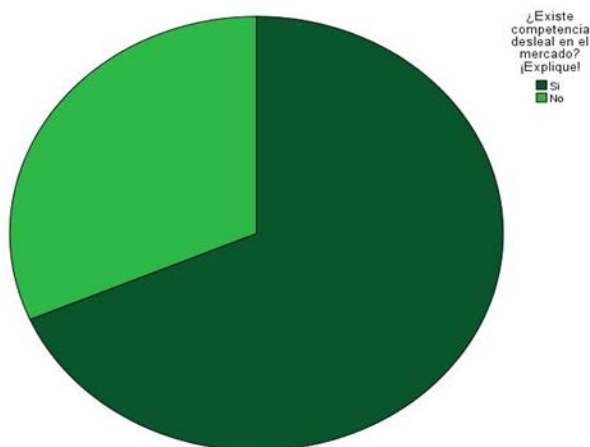
Gráfica 9. ¿Las instalaciones para producir son propias/rentadas/prestadas?



Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

En la Gráfica 10 se muestra que de los 54 productores encuestados 37 afirmó la existencia de competencia desleal entre productores, que abaratan su producto con tal de obtener un poco de dinero para el sustento diario, 17 de los 54 encuestados productores negaron la existencia de competencia desleal en el mercado.

Gráfica 10. ¿Existe competencia desleal en el mercado?



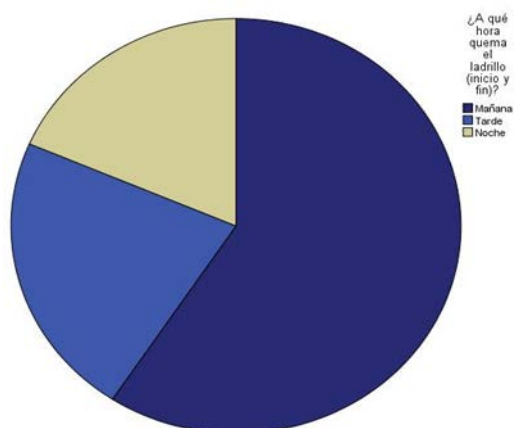
Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

### Necesidad de introducir procesos de innovación

La gráfica 11 muestra que la frecuencia con la que se quema el ladrillo durante las mañanas es del 59.3%, durante las tardes es del 22.2% y durante las noches es del 18.5%.

INTRODUCCIÓN DE PROCESOS DE INNOVACIÓN PARA CORREGIR LOS PROBLEMAS ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA LADRILLERA EN EL MUNICIPIO DE YURIRIA, GUANAJUATO

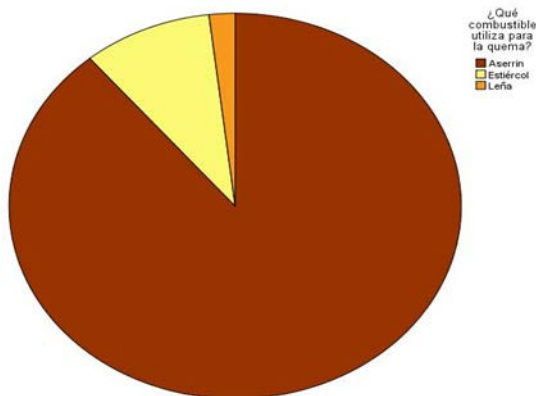
Gráfica 11. ¿A qué hora quema el ladrillo (inicio y fin)?



Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

El combustible que utilizan los productores con mayor regularidad es aserrín con un 88.9% de frecuencia (48), seguido del estiércol con un 9.3% (5) y finalmente la leña con un 1.9% (1), como se muestra en la gráfica 12. El aserrín, el estiércol y la leña son los únicos combustibles aceptados por la Norma Técnica Ambiental NTA – IEE – 001/2010, debido principalmente que las emisiones de humos procedentes en la etapa de cocción causan efectos directos e indirectos sobre la salud humana, la flora, la fauna, los cuerpos de agua, y contribuyen al cambio climático global.

Gráfica 12. ¿Qué combustible utiliza para la quema?



Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

En términos de normativa ambiental aplicable queda prohibida en hornos artesanales la quema de cualquier otro material combustible como llantas, cámaras, residuos sólidos urbanos y de manejo especial como: plásticos hules polietileno, papel, cartón, desperdicios textiles; residuos peligrosos como aceites gastados, solventes, productos químicos; residuos de la industria del calzado y curtiduría, entre otros.

La tabla 12 presenta la tecnología que los productores utilizan para la producción del ladrillo, la cual es convencional en el 100% de las unidades productivas, puesto que

solamente consta de pala, pico, adobera, carretilla y un horno hecho de tabique y lodo generalmente.

Tabla 12. ¿Qué tecnología utiliza en la producción de ladrillo?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Convencional	54	100.0	100.0	100.0

Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

La tabla 13 muestra que 33 unidades productivas cuentan con un horno hecho a base de tabique y lodo y 21 hecho a base de tabique, cemento, cal y lodo, este último cuenta con una marquesina de concreto para mayor resistencia al fuego y a las inclemencias del tiempo.

Tabla 13. ¿De qué material esta hecho el horno?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos Tabique, cemento, cal y lodo	21	38.9	38.9	38.9
Tabique y lodo	33	61.1	61.1	100.0
Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

El costo de un horno artesanal de ladrillos depende de la capacidad del horno e incluye el material: tabique, lodo, cemento y cal, y mano de obra. La mano de obra y los insumos varían en costo y precio. La tabla 14 muestra en base a las respuestas de los productores que el costo máximo aproximado de un horno es de \$30,000.

Tabla 14. ¿Cuál es el costo aproximado de su horno?

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos No sabe	6	11.1	11.1	11.1
5000	2	3.7	3.7	14.8
7000	1	1.9	1.9	16.7
10000	9	16.7	16.7	33.3
12000	2	3.7	3.7	37.0
13000	7	13.0	13.0	50.0
14000	1	1.9	1.9	51.9
15000	17	31.5	31.5	83.3
20000	6	11.1	11.1	94.4
25000	2	3.7	3.7	98.1
30000	1	1.9	1.9	100.0
Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

INTRODUCCIÓN DE PROCESOS DE INNOVACIÓN PARA CORREGIR LOS PROBLEMAS ECONÓMICOS DE LA  
INDUSTRIA LADRILLERA EN EL MUNICIPIO DE YURIRIA, GUANAJUATO

El 100% de los productores desconoce los nombres de sus proveedores, solo la procedencia de estos; ya que compran sus insumos a quienes les den un mejor precio. Es por ello que la tabla 15 muestra que el 51.9% no tiene proveedores fijos, 27.8% tiene proveedores de Yuriria, 18.5% de Michoacán y 1.9 de Moroleón.

Tabla 15. ¿Quiénes son sus proveedores?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Yuriria	15	27.8	27.8	27.8
	Moroleón	1	1.9	1.9	29.6
	Michoacán	10	18.5	18.5	48.1
	Varios	28	51.9	51.9	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

La operación de los hornos ladrilleros, clasificados como fuentes fijas de jurisdicción estatal con actividad artesanal, debe cumplir con los siguientes ordenamientos Jurídicos; Ley para la Protección y preservación del Ambiente en el Estado de Guanajuato, Reglamento en materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera, Norma Técnica Ambiental NTA-IEE-001/2010 que establece las condiciones para la ubicación y operación de fuentes fijas con actividad artesanal para la producción de piezas elaboradas con arcilla. Sin embargo, de los 54 encuestados, 42 los desconocen y solo 9 afirmaron conocer las reglas/requisitos para la ubicación y funcionamiento de una ladrillera, como se observa en la tabla 16.

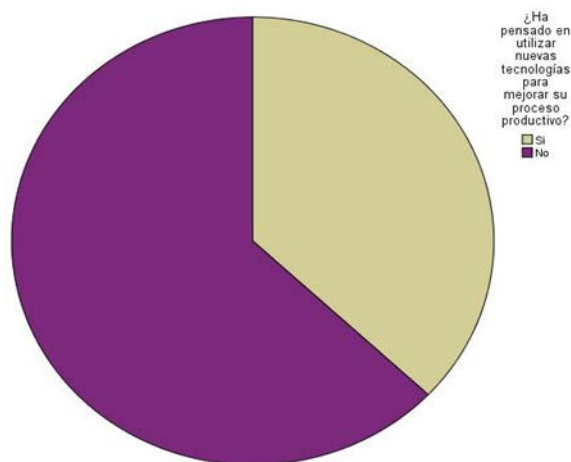
Tabla 16. ¿Conoce las reglas/requisitos para la ubicación y funcionamiento de una ladrillera?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	9	16.7	16.7	16.7
	No	42	77.8	77.8	94.4
	No recuerda	1	1.9	1.9	96.3
	Más o menos	2	3.7	3.7	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

La grafica 14 muestra que, a la pregunta de si ha pensado en utilizar nuevas tecnologías para mejorar su proceso productivo, 20 productores respondieron que sí y 34 respondieron que no, la razón de la respuesta negativa, es que la mayoría tiene una autopercepción de incapacidad y ven los cambios como inalcanzables, dada la falta de solvencia económica y la baja rentabilidad del sector.

Gráfica 14. ¿Ha pensado en utilizar nuevas tecnologías para mejorar su proceso productivo?



Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

Del 100% de productores que contestaron que, si han pensado utilizar nuevas tecnologías para mejorar su proceso productivo, 13.0% menciona el gas L.P, 11.1% una mezcladora, 7.4% un horno ecológico, 1.9% una máquina para hacer tabique y el 5.6% expreso no saber qué nueva tecnología le gustaría implementar en su unidad productiva. (véase tabla 17).

Tabla 17. ¿Cuáles nuevas tecnologías ha pensado utilizar para mejorar su proceso productivo?

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Un horno ecologico	4	7.4	7.4	7.4
	Una mezcladora	6	11.1	11.1	18.5
	Una máquina para hacer tabique	1	1.9	1.9	20.4
	Gas L.P.	7	13.0	13.0	33.3
	No aplica	33	61.1	61.1	94.4
	No sabe	3	5.6	5.6	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

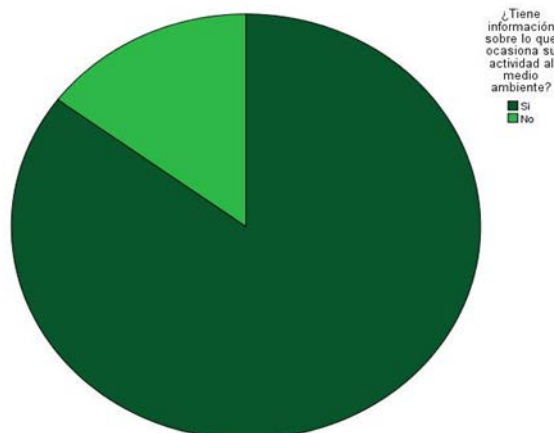
Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

La gráfica 15 muestra que, de 54 productores encuestados 46 es decir 85.2% están conscientes de lo que su actividad ocasiona al medio ambiente. Pero pese a ello, afirman que no pueden dejar de trabajar ya que su actividad laboral es el único medio que tienen para subsistir económicamente. Del total de encuestado 8 (14.8%) afirmó desconocer lo que su actividad ocasiona al medio ambiente.



INTRODUCCIÓN DE PROCESOS DE INNOVACIÓN PARA CORREGIR LOS PROBLEMAS ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA LADRILLERA EN EL MUNICIPIO DE YURIRIA, GUANAJUATO

Grafica 15. ¿Tiene información sobre lo que ocasiona su actividad al medio ambiente?



Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

El conocimiento que los productores encuestados tienen, sobre lo que su actividad ocasiona al medio ambiente, es principalmente contaminación a la atmosfera con un 81.1%, intoxicación en las personas y afectación a su sistema respiratorio con un 1.9% respectivamente. Como se muestra en la tabla 18.

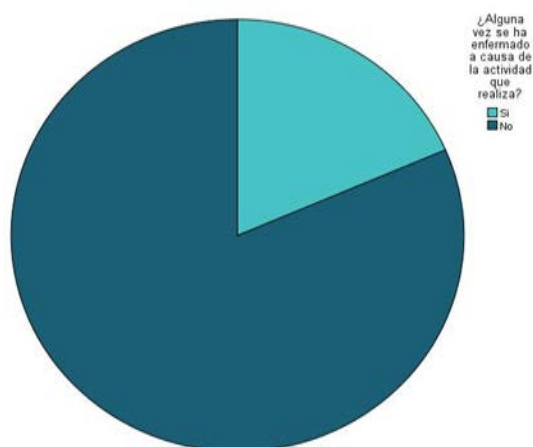
Tabla 18. Explique lo que ocasiona su actividad al medio ambiente

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Contaminación a la atmosfera	44	81.5	81.5	81.5
	Intoxicación en las personas	1	1.9	1.9	83.3
	Afecta al sistema respiratorio de las personas	1	1.9	1.9	85.2
	No aplica	8	14.8	14.8	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

Pese a las afectaciones en la salud a las que están expuestos a causa de su trabajo cotidiano, 44 de los 54 productores encuestados (81.5%) afirmaron que jamás se han enfermado y solo 10 de los 54 productores acepto haberse enfermado a causa de su actividad laboral (18.5%). (véase tabla 16).

Gráfica 16. ¿Alguna vez se ha enfermado a causa de la actividad que realiza?



Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

Los síntomas que presentaron los productores que afirmaron haberse enfermado a causa de la actividad que realizan son: Gripe y problemas respiratorios con un 5.6% respectivamente, accidentes en el área de trabajo con un 3.7% y presión alta, ojos irritados, problemas en la piel y reumatismo con un 1.9%. (véase tabla 19).

Tabla 19 ¿Qué síntomas presentó?

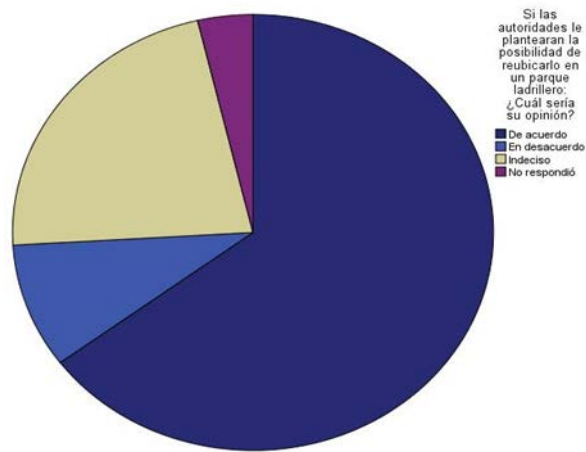
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Gripe	3	5.6	5.6	5.6
	Presión alta	1	1.9	1.9	7.4
	Accidentes en el área de trabajo	2	3.7	3.7	11.1
	Ojos irritados	1	1.9	1.9	13.0
	Problemas respiratorios	3	5.6	5.6	18.5
	No aplica	42	77.8	77.8	96.3
	Problemas en la piel	1	1.9	1.9	98.1
	Reumatismo	1	1.9	1.9	100.0
	Total	54	100.0	100.0	

Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

Si las autoridades le plantearan la posibilidad de reubicarlo en un parque ladrillero: ¿Cuál sería su opinión?, la gráfica 17 muestra que las repuestas a esta pregunta son: 35 de 54 productores, de acuerdo, siempre y cuando las autoridades los apoyen en la compra del terreno, y la construcción de su horno; 12 de 54 productores indeciso, debido a que han escuchado muchas veces el planteamiento de la reubicación y ni las autoridades ni los organismos correspondientes lo han llevado a cabo y dudan que algún día se realice el proyecto; y 5 de 54 productores respondió estar en desacuerdo, puesto que ya fueron reubicados por las autoridades a las afueras del municipio.

## INTRODUCCIÓN DE PROCESOS DE INNOVACIÓN PARA CORREGIR LOS PROBLEMAS ECONÓMICOS DE LA INDUSTRIA LADRILLERA EN EL MUNICIPIO DE YURIRIA, GUANAJUATO

Gráfica 17. Si las autoridades le plantearan la posibilidad de reubicarlo en un parque ladrillero: ¿Cuál sería su opinión?



Fuente: Información obtenida en campo, 2019.

En general los productores están de acuerdo en reubicarse, saben que esto traería beneficios tanto para ellos, el medio ambiente y la sociedad entera.

### Conclusiones

Se propuso la adopción de pellets como estrategia y tecnología verde asociada a los procesos para la quema del ladrillo artesanal de la industria ladrillera en el municipio de Yuriria, Gto., siendo esta una alternativa de solución para minimizar las repercusiones ambientales y mejorar los aspectos económicos de esta industria.

Esta propuesta fue comprobada con una prueba piloto en una ladrillera donde se midieron niveles de contaminación.

Se presenta una reducción de hasta 1.5% en las emisiones de los óxidos de nitrógeno al utilizar el pellet respecto a la madera, la reducción de óxidos de azufre también alcanza el 87%.

Se comprobó que los pellets aparte de reducir los niveles de contaminación del medio ambiente, cumplen la función de bio-combustible perfectamente con un rendimiento mayor al aserrín o tarima ya que alcanzan un nivel calorífico de hasta tres veces mayor.

Al analizar el proceso de producción que tienen hasta el momento los productores de ladrillo, así como la tecnología empleada en la industria ladrillera de Yuriria, Gto, podemos concluir que es completamente obsoleto, ya que no implementan algún tipo de tecnología en las etapas de producción, las jornadas de trabajo son largas, hay un gran desgaste físico en los trabajadores, el sueldo es poco, y no cuentan con algún tipo de seguridad para la salud.

Con el análisis de la información obtenida de las encuestas realizadas en las ladrilleras de Yuriria, Gto., podemos resaltar e Identificar algunos de los factores que actúan como obstáculos en la adopción de un cambio tecnológico en la industria ladrillera de este municipio, el principal factor es el económico, dado que el 100% de las personas que se

dedican a la elaboración de ladrillo son de bajos recursos y no cuentan con el suficiente capital para solventar tecnología.

El segundo factor es el grado de escolaridad, nivel primaria, puesto que del 100% de encuestados el 53.7% cuenta con primaria terminada, el 22.2%, con primaria incompleta, el 9.3% con secundaria completa, y el mismo porcentaje de 9.3% lo presentan los productores sin instrucción académica, el nivel de preparatoria completa ocupa un 3.7% y tan solo un 1.9% el nivel licenciatura.

Esta carencia de conocimientos no permite que se abran a la mejora continua, a nuevos procesos de producción o a la adopción de tecnología.

Con el uso de los Pellets como bio-combustible en la quema del ladrillo artesanal permitirá lograr una reducción de emisiones contaminantes, ya que los pellets están hechos a partir de Biomasa Residual y aparte satisfacen las demandas energéticas con bajo impacto ambiental, acompañado del impacto en el ámbito social, donde destacan los problemas a la salud por las malas prácticas actuales y la mala calidad del aire, los conflictos entre ciudadanos de zonas urbanas cercanas a las fuentes de contaminación, la rápida degradación del entorno y la pérdida de empleos por incumplimiento de la normatividad ambiental.

La adopción de Pellets como innovación en los procesos de quema del ladrillo artesanal es una buena opción para aumentar las ganancias de la industria ladrillera, esto se puede notar en el análisis y comparación de los estudios financieros de la producción del ladrillo de forma normal y con Pellets. Donde la utilidad obtenida hasta el momento manteniendo un precio unitario de ladrillo de \$ 2.3 (dos pesos con tres centavos) multiplicado por 700 (setecientos) piezas (proponiendo esta cantidad de ladrillos producida por semana) es igual a \$ 3,662.5 (tres mil seiscientos sesenta y dos pesos con cincuenta centavos) mientras que la utilidad con la utilización de Pellets de \$ 4,312.5 (cuatro mil trescientos doce pesos con cincuenta centavos) quedando así un ahorro de \$ 650.0 (seiscientos cincuenta pesos) por semana, \$ 2,600.0 (dos mil seiscientos pesos) al mes, \$ 31,200.0 (treinta y un mil doscientos pesos) al año, \$ 62,400.0 (sesenta y dos mil cuatrocientos pesos) en dos años, \$ 93,600.0 (noventa y tres mil pesos) en tres años, \$ 124,800.0 (ciento veinticuatro mil ochocientos pesos) en cuatro años y \$ 156,000.0 (ciento cincuenta y seis mil pesos) en cinco años.

## **Bibliografía**

Acciones para el fortalecimiento de la industria ladrillera en el estado de Guanajuato, (2011) Delimitación de las zonas metropolitanas de México. 2005. SEDESOL, CONAPO.

González, Granados Nabor, Carla Perea R., Salvador L. Ojeda L., José A. Matamoros M. y Elaine A. González A. El oficio de ladrillero Sus riesgos y exigencias Facultad de Enfermería y Nutriología, Instituto de Bellas Artes/ Universidad Autónoma de Chihuahua, 2008.

Norma Técnica Ambiental NTA – IEE – 001/2010.

Moreno, Murguía Paola: Estimación de riesgos ambientales causados por la industria ladrillera, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ingeniería, UNAM, México, 2003.

INTRODUCCIÓN DE PROCESOS DE INNOVACIÓN PARA CORREGIR LOS PROBLEMAS ECONÓMICOS DE LA  
INDUSTRIA LADRILLERA EN EL MUNICIPIO DE YURIRIA, GUANAJUATO

- Secretaría de Desarrollo Social Y Sustentable, Primera Etapa del Diagnóstico de la Industria Ladrillera y de Cerámica del Estado de Sinaloa, septiembre de 2010.
- Estudios Fronterizos, Enero-junio, año/vol. 5, número 009, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, México, pp. 9-39.
- Esparza, Rocha José Antonio y Payán González René: Reducción del Impacto Ambiental de la Industria Ladrillera de la Ciudad de Durango, Mediante el Mejoramiento de los Hornos, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, CIIDIR-IPN Unidad Durango.
- Charles W.L Hill, Gareth R. Jones, (2009) Administración estratégica, México, Mc Graw-Hill Interamericana editores, octava edición.
- W. Chan Kim, Reneé Mauborgne, (2010) La estrategia del océano azul, cómo desarrollar un nuevo mercado donde la competencia no tiene ninguna importancia, Bogotá Colombia, Editorial Norma S.A. para verticales de bolsillo.
- Francés Antonio, (2006) Estrategia y planes para la empresa con el cuadro de mando integral, Pearson educación de México S.A de C.V.
- Mendizábal Guillermo Aleixandre, (2002) Las estrategias para la innovación tecnológica en Castilla y León, Universidad de Valladolid Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales Departamento de Economía Aplicada.
- Emprendedores.com, (2006) Las Cinco Ps de la Estrategia, Adaptado de: Mintzberg, Henry. 'El proceso estratégico conceptos y casos'. Ed. Prentice Hall. México. 1993. Pp. 15-22.
- Johnson, G. y Scholes, K. (1996) Dirección estratégica.
- Opción Consultores, 2008, "¿qué es la estrategia?" artículo basado en Michael E. Porte, Montevideo. Uruguay.
- RICYT/OEA (2001) Normalización de indicadores de innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe, "Manual de Bogotá".
- Villafañá Figueroa Ricardo, (2008) La Disciplina de la Innovación, Peter Drucker, Innovación Empresarial.
- Porta Fernando, (2010) Innovación Tecnológica, Aspectos conceptuales y análisis de experiencias, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Sector de Integración y comercio, Documento de Políticas.
- Mendizábal Guillermo Aleixandre, (2002) Las Estrategias para la Innovación Tecnológica en Castilla y León, Universidad de Valladolid, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Departamento de Economía Aplicada.
- Averbuj Eduardo, (2005) Ciencia Tecnología y Sociedad, Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda.
- Cavassa, C. R. (2007) Creatividad, tecnología y cambio en la gestión administrativa. México: Limusa.

- Sánchez Fernández y Vázquez Ordaz C. j., (1996) El Proceso de Innovación Tecnológica en la Empresa, Universidad de Oviedo, Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa, Vol. 2 N°1, pp.29-45.
- F. Sáez Vacas, O. García, J. Palao y P. Rojo, (2003) "Innovación tecnológica en las empresas".
- Benavides Velasco y Quintana García, (2007) Un Modelo para la Gestión Estratégica de los Recursos Tecnológicos, El Ciclo de Mejora y Despliegue de Matrices QFD.
- <http://www.slideshare.net/galeano19/transferencia-tecnologica>
- Gómez-Vela, María; Sabeh, Eliana N. (2005) Calidad de Vida. Evolución del concepto y su influencia en la investigación y la práctica, instituto Universitario de Integración en la Comunidad, Facultad de Psicología, Universidad de Salamanca
- Alguacil Gómez, J. (2000) Calidad de vida y praxis urbana, Centro de Investigaciones Sociológicas, Madrid.
- Ardila Rubén (2003) Calidad de Vida: una definición integradora, Revista Latinoamericana de Psicología, volumen 35- N0 2 161-164, Universidad Nacional de Colombia.
- Fernández-López, Hernández-Mejía (1993) Calidad de Vida: algo más que una etiqueta, Área de Medicina Preventiva y Salud Publica, Departamento de Medicina. Facultad de Medicina. Universidad de Oviedo. Oviedo.
- Foglia Gabriel (2011) Decano de la Facultad de Ciencias Económicas, Estudio sobre Felicidad, Universidad de Palermo.
- Mussi Carlos, R. Afonso José Roberto, artículo publicado en la revista Nueva Sociedad No 215, mayo-junio de 2008, ISSN: 0251-3552.
- Murias Fernández Pilar, Martínez Roget Fidel, Novello Simone, (2009) Bienestar económico regional: un enfoque comparativo entre regiones españolas e italianas, © Investigaciones Regionales. 18 – Páginas 5 a 36 Sección Artículos
- Recursos Económicos y Calidad de Vida en la Población Mayor, Revista Internacional de Sociología (ris), vol.69, nº 1, enero-abril, 195-227, 2011 issn: 0034-9712, eissn: 1988-429x, doi:10.3989/ris.2009.11.26.
- Dra. Clara Misrachí<sup>1</sup> Dra. Iris Espinoza<sup>2</sup>, (2005) Utilidad de las Mediciones de la Calidad de Vida Relacionada con la Salud, Revista Dental de Chile, 2005; 96 (2): 28-35.
- Urzúa M. Alfonso, (2009) Calidad de vida relacionada con la salud: Elementos conceptuales Escuela de Psicología, Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile., Psicólogo Magíster en Salud Pública, Doctor en Psicología Clínica y de la Salud. Escuela de Psicología. Universidad Católica del Norte.
- Jure Salarbert, J.R. (2001) Calidad de vida laboral en función de percepción de equidad en mandos intermedios de empresas de bienes y servicios. Tesis Maestría. Administración y Dirección de Empresas con especialidad en Negocios y servicios Internacionales. Departamento de Administración de empresas, Escuela de Negocios, Universidad de las Américas-Puebla.
- González Lázaro (2006) Calidad de Vida Laboral, Universidad de la Habana.

INTRODUCCIÓN DE PROCESOS DE INNOVACIÓN PARA CORREGIR LOS PROBLEMAS ECONÓMICOS DE LA  
INDUSTRIA LADRILLERA EN EL MUNICIPIO DE YURIRIA, GUANAJUATO

- Ríos Alexandra (2012) Bienestar Social en las Empresas como Proceso para Lograr Calidad de Vida, Universidad de Sabana, Facultad de Psicología, Chía.
- Navajas Adán Joaquín (2003) De la calidad de vida laboral a la gestión de calidad. Una aproximación psicosocial a la calidad como practica de sujeción y dominación, Tesis doctoral, Unidad de Psicología Social. Departamento de Psicología de la Salud I de Psicología Social, Universidad Autónoma de Barcelona.
- Matía Vicente (2009) Educación Permanente y calidad de vida, Facultad de Educación, Universidad de Valladolid.
- UNESCO (1992) Declaración Mundial sobre educación para todos. En educación para todos: finalidad y contexto.
- Rodado Carlos (2002) La educación, el ambiente y la calidad de vida, Revista. La Tadeo NO. 67-Primer Semestre 2002, Bogotá, D.C – Colombia.
- Escobar Jéssica Lorena, El Desarrollo Sustentable en México (1980-2007) Revista Digital Universitaria, 10 de marzo 2007 • Volumen 9 Número 3 • ISSN: 1067-6079.
- Herman E. Daly, (2008) Desarrollo Sustentable: definiciones, principios, políticas, Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).
- Frausto Oscar, (2005) Desarrollo sustentable: turismo, costas y educación, Universidad de Quintana Roo.
- Juan Hernán III Ortiz, (2008) Intervención comunitaria para un desarrollo sustentable. Tesis, Uso eficiente de energía, desarrollo sustentable y conservación de recursos naturales no renovables. el caso de las bolsas de polietileno versus la utilización de otros materiales, 2010, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química.
- C.P.C. Victoria Rodríguez Gómez, Desarrollo Sustentable, Horwath Castillo Miranda, (2010) Castillo Miranda y Compañía, S.C.
- [www.ecobachillerato.com](http://www.ecobachillerato.com)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo\\_sostenible](http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_sostenible)
- Pérez Fuentes, Gisela María, La responsabilidad civil por los daños al medio ambiente en el derecho comparado, PROLEGÓMENOS Derechos y valores, vol. XII, núm. 23, enero-junio, 2009, pp. 35-42, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá Colombia.
- Primer principio de la Declaración de Estocolmo de 1972.
- Moreno Trujillo, La protección jurídica privada del medio ambiente y la responsabilidad por su deterioro, Barcelona, 1991, p 47.
- Fracción I, artículo 3º Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, DO de 13 de diciembre de 1996.
- Cabanillas Sánchez, La responsabilidad civil por daños a personas o consecuencias de la alteración del medio ambiente y su aseguramiento RES.(1980).
- Brañes Ballesteros, Raúl, Las diversas interpretaciones del derecho ambiental, CIFCA, Madrid, (1983).



Manuel E. Cortés Cortés, Miriam Iglesias León, (2004) Generalidades sobre Metodología de la Investigación, Universidad Autónoma Del Carmen, Colección Material Didáctico, Campeche, México.

Ortega Hernández Alejandro. (2010) Crisis de la Cafecultura, Estructura Agraria, Migración, descapitalización y Organización en Zonas Indígenas: Estudio de caso en el municipio de Huehuetla, Puebla. Tesis de Doctorado, Colegio de Postgraduados, Campus Puebla, Puebla México.

MIQ. Manuel Alejandro Méndez Vázquez, Dra. Alma Hortensia Serafín Muñoz, (2015) Modelo de aprovechamiento sustentable de biomasa residual para la producción de pellet como combustible renovable y eficiente para enverdecer la industria de arcillas. Memorias de proyecto FINNOVATEG, CONCYTEG, Guanajuato, México.

INTRODUCCIÓN DE PROCESOS DE INNOVACIÓN PARA CORREGIR LOS PROBLEMAS ECONÓMICOS DE LA  
INDUSTRIA LADRILLERA EN EL MUNICIPIO DE YURIRIA, GUANAJUATO